



(19)

(11) Publication number:

**09097718 /**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **07252599**(51) Intl. Cl.: **H01F 19/00** H01F 1/34 H01F 10/14 H01F 17/00 H01F 41/00(22) Application date: **29.09.95**

(30) Priority:	(71) Applicant: <b>NEC KANSAI LTD</b>
(43) Date of application publication: <b>08.04.97</b>	(72) Inventor: <b>FUJII KENZO</b> <b>KITAMURA MIKIO</b>
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

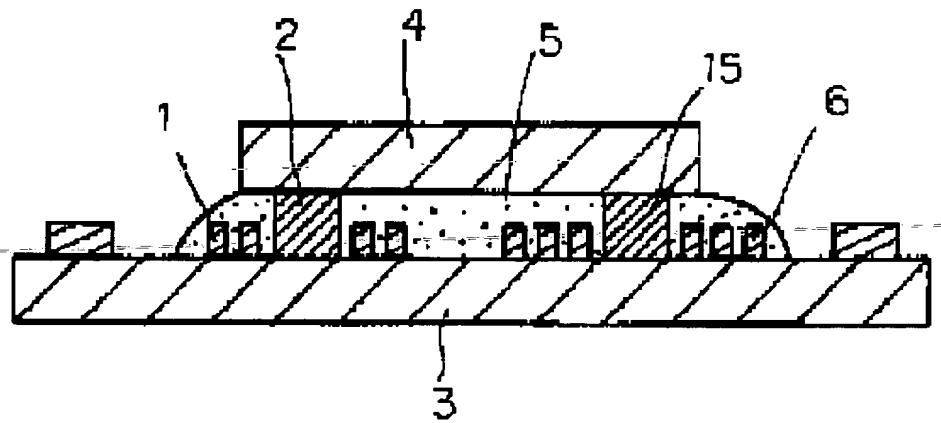
**(54) THIN FILM  
TRANSFORMER AND ITS  
MANUFACTURING METHOD**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a thin film converter optimum for miniaturization, light weight and high efficiency.

**SOLUTION:** A part of magnetic film out of conventional thin film transformer is substituted for an upper side magnetic substrate 4 to be a magnetic ferrite substrate. Besides, the upper side magnetic substrate 4 is bonded onto another magnetic substrate 3 using perihydropolysilazane. Furthermore, a magnetic core is formed of magnetic particles contained in a bonding agent instead of a magnetic thin film.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-97718

(43)公開日 平成9年(1997)4月8日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 19/00			H 0 1 F 19/00	Z
1/34			10/14	
10/14			17/00	B
17/00			41/00	D
41/00			1/34	A
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平7-252599

(22)出願日 平成7年(1995)9月29日

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72)発明者 藤井 健三

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72)発明者 北村 幹夫

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

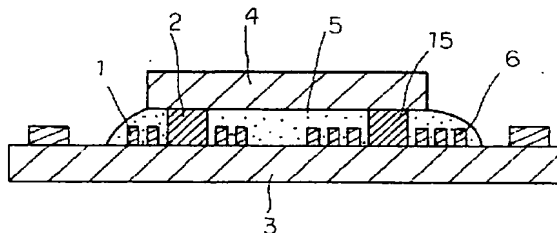
本電気株式会社内

(54)【発明の名称】 薄膜トランス及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 小型化、軽量化、高効率化に最適な薄膜コンバータを実現する。

【解決手段】 従来の薄膜トランスのうち磁性膜の一部を磁性フェライト基板である上側磁性基板4に置き換える。また、上側磁性基板4をベルヒドロポリシラザンによって磁性基板3上に接着する。さらに、磁芯を磁性薄膜で形成せずに接着剤に含まれた磁性粉で形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁性基板の表面に形成された一次コイル用磁芯と二次コイル用磁芯と、

これら、一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に形成される一次用及び二次用の薄膜コイルと、上記、一次用及び二次コイル用の磁芯上に被着して配される上側磁性基板と、からなる薄膜トランス。

【請求項2】前記磁性基板が磁性フェライト基板である請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項3】前記上側磁性基板が磁性フェライト基板である請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項4】前記磁性基板が非磁性基板上に形成されたFeTaN合金膜で形成されたことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項5】前記上側磁性基板が非磁性基板上に形成されたFeTaN合金膜で形成されたことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項6】前記磁性基板上に形成される一次用または／及び二次コイル用磁芯がFeTaN合金膜で形成されたことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項7】前記一次用及び二次コイル用磁芯上に形成される上側磁性基板がペルヒドロポリシラザンによって被着されたことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランス。

【請求項8】磁性基板の表面に磁性薄膜からなる一次コイル用及び二次コイル用磁芯を形成する工程と、これら一次コイル用及び二次コイル用磁芯のそれぞれにスパイラル状に薄膜コイルを形成する工程と、上記一次用および二次用磁芯の上に上側磁性基板を接着剤で貼り付ける工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。

【請求項9】磁性基板の表面にスパイラル状に一次用及び二次用の薄膜コイルを形成する工程と、上記一次用および二次用の薄膜コイルが形成された磁性基板上に磁性粉末を含む接着剤を塗布する工程と、これら一次用及び二次コイル用の上に上側磁性基板を配する工程と、この上側磁性基板が配されたものを加熱し前記接着剤を固化し前記一次用及び二次用のスパイラル状コイルの中心部の前記接着剤により磁芯を形成する工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。

【請求項10】チップ状保護ケースを具備する薄膜トランスであって、この薄膜トランスは、磁性基板の表面に形成された一次コイル用の磁芯と二次コイル用磁芯と、これらの一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に形成される一次用及び二次用の薄膜コイルと、この薄膜コイルの端部に設けられるバンプ状電極である端子部と、上記、一次用及び二次コイル用の磁芯上に被着して配される上側磁性基板とからなり、前記バンプ状電極が前記チップ状保護ケースの外部接続電極に直接的に接続されている薄膜トランス。

【請求項11】前記チップ状保護ケースは外部接続電極

を有するケース底板部と、薄膜トランスが形成された面を前記ケース底板部に向けて電氣的に接続され張り合わされた前記磁性基板であるケース上板部と、からなることを特徴とする請求項10記載の薄膜トランス。

【請求項12】前記ケース底板部がセラミクス基板からなることを特徴とする請求項11記載の薄膜トランス。

【請求項13】チップ状保護ケースを具備する薄膜トランスの製造方法であって、磁性基板の表面に一次コイル用磁芯と二次コイル用磁芯とを形成する工程と、これらの一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に一次用及び二次用の薄膜コイルと、この薄膜コイルの端部に設けられるバンプ状電極である端子部とを形成する工程と、上記、一次用及び二次コイル用磁芯上に上側磁性基板を形成する工程と、前記バンプ状電極を前記チップ状保護ケースの外部接続電極に直接的に加熱圧着により接続する工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、携帯用無線機等に利用されるDC-DCコンバータに用いられる薄膜トランスに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高度情報化社会の進展及び、マルチメディア時代の到来に伴い、パーソナル用途のポータブル電子機器の普及が進展してきている。このようなポータブル電子機器は一般に電力源として電池を内蔵してゐる。その電池電圧はそのままデバイスに供給されることもあるが、デバイスが必要とする電源電圧と異なる場合にはDC-DCコンバータ等によって適切な電圧に変換されそれぞれのデバイスに供給される。DC-DCコンバータは、入力直流電圧を半導体スイッチによって断続的に制御し安定した所望の出力電圧を得ることを目的とするもので、その主要部品としてトランスが重要な役割を果たしており、スイッチング周波数を高くすればするほどその小型化が図れる。このような電源として要求される特性は、小型、軽量、等であるためこれらの要求に合致するトランスとして薄膜のトランスが採用されつつある。薄膜のトランスは図5に示すように基板上に薄膜コイル11や薄膜磁性体コア12を形成するもので、上記要求を満たすものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の薄膜トランスであっても今日では、さらなる小型化が要求されるようになり従来の薄膜トランスでは十分な特性を得られなくなってきた。即ち、磁芯が全てパーマロイ等の磁性薄膜で形成されるため十分な量の電流即ち、磁束をそこに通すことが出来ず磁芯が飽和してしまうと言う問題があった。また、全ての磁芯を磁性薄膜で形成しようとすると複雑なウエハプロセスを採用しなければならない

ため工程が複雑化しコストアップを招くと言う問題があった。

【0004】上記課題を解決すべく本発明では、磁性基板の表面に形成された一次コイル用の磁芯と二次コイル用の磁芯と、これら、一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に形成される一次用及び二次用の薄膜コイルと、上記、一次用及び二次コイル用磁芯上に被着して配される上側磁性基板と、からなる薄膜トランス。前記磁性基板が磁性フェライト基板である上記の薄膜トランス。前記上側磁性基板が磁性フェライト基板である上記の薄膜トランス。前記磁性基板が非磁性基板上に形成されたFeTa<sub>2</sub>N合金膜で形成されたことを特徴とする上記の薄膜トランス。前記上側磁性基板が非磁性基板上に形成されたFeTa<sub>2</sub>N合金膜で形成されたことを特徴とする上記の薄膜トランス。前記磁性基板上に形成される一次用または、及び二次コイル用磁芯がFeTa<sub>2</sub>N合金膜で形成されたことを特徴とする上記の薄膜トランス前記一次用及び二次コイル用磁芯上に形成される上側磁性基板がポリシラザンによって被着されたことを特徴とする上記の薄膜トランス。磁性基板の表面に磁性薄膜からなる一次コイル用及び二次コイル用磁芯を形成する工程と、これら一次コイル用及び二次コイル用磁芯のそれぞれにスパイラル状に薄膜コイルを形成する工程と、上記一次用および二次用磁芯の上に上側磁性基板を接着剤で貼り付ける工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。磁性基板の表面にスパイラル状に一次用及び二次用の薄膜コイルを形成する工程と、上記一次用および二次用の薄膜コイルが形成された磁性基板上に磁性粉末を含む接着剤を塗布する工程と、これら一次用及び二次コイル用の上に上側磁性基板を配する工程と、この上側磁性基板が配されたものを加熱し前記接着剤を固化し前記一次用及び二次用のスパイラル状コイルの中心部の前記接着剤により磁芯を形成する工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。を提供する。さらに、チップ状保護ケースを具備する薄膜トランスであって、この薄膜トランスは、磁性基板の表面に形成された一次コイル用磁芯と二次コイル用磁芯と、これらの一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に形成される一次用及び二次用の薄膜コイルと、この薄膜コイルの端部に設けられるバンプ状電極である端子部と、上記、一次用及び二次コイル用磁芯上に被着して配される上側磁性基板とからなり、前記バンプ状電極が前記チップ状保護ケースの外部接続電極に直接的に接続されている薄膜トランス。前記チップ状保護ケースは外部接続電極を有するケース底板部と、薄膜トランスが形成された面を前記ケース底板部に向けて電機的に接続され張り合わされた前記磁性基板であるケース上板部と、からなることを特徴とする請求項10記載の薄膜トランス。前記ケース底板部がセラミクス基板からなることを特徴とする請求項11記載の薄膜トランス。チップ状保護ケースを具備する薄膜ト

ランスの製造方法であって、磁性基板の表面に一次コイル用磁芯と二次コイル用磁芯とを形成する工程と、これらの一次コイル用および二次コイル用磁芯にスパイラル状に一次用及び二次用の薄膜コイルと、この薄膜コイルの端部に設けられるバンプ状電極である端子部とを形成しする工程と、上記、一次用及び二次コイル用磁芯上に上側磁性基板を形成する工程と、前記バンプ状電極を前記チップ状保護ケースの外部接続電極に直接的に加熱圧着により接続する工程と、からなる薄膜トランスの製造方法。をも提供する。

【0005】

【発明の実施の形態】本願発明の薄膜トランスを図1を用いて説明する。薄膜トランスは、磁性フェライト例えばNi-Znフェライト等の磁性基板3上に薄膜工程と機械工程とによって形成される。薄膜工程で形成される部分としては、まず磁性フェライト基板等の磁性基板3上に磁芯2、15となる磁性薄膜を形成する。この磁芯2、15は一次用トランスのものと二次用トランスのものがそれぞれ所定の位置に形成される。この磁芯2、15は飽和磁束密度の高いものを採用する必要があるFeTa<sub>2</sub>N合金のものを採用するのが良い。そして、このそれぞれの磁芯2、15ごとにスパイラル状に薄膜コイル1、6やコイル電極16を薄膜工程を用いて形成する。薄膜工程で製造されるコイルは極めてその製造精度を高くすることが出来るのでコイルの実装密度を向上するのに適している。そして、機械工程として上側磁性基板4としてのフェライト等の基板をこの上に貼り付ける。このようにフェライト基板を採用するのは磁気飽和の問題を解決するためフェライト等の磁性基板ではその断面積を十分大きく取れるのでこの部分を磁性薄膜で形成するより十分大きな磁束を流すことが出来る。さらに、この部分を磁性フェライトすることによるメリットとしてこの部分の製造を機械工程で出来るため作業が簡単で従来薄膜で製造していたものに比較して歩留りが向上して製品の信頼性が向上すると言うメリットもある。

【0006】本願の他の発明では磁芯部分をも薄膜で形成することはせず上側基板を貼り付ける際に用いていた接着剤5に磁性粉を混入してこれを固化し磁芯として機能させるのでさらに工程が簡略化して製品の信頼性向上する。混入する磁性粉としては軟磁性のものでかつ飽和磁束密度の大きいものが好ましい。

【0007】本願のさらに他の発明は磁性基板や上側の磁性基板として非磁性基板上に形成されたFeTa<sub>2</sub>N合金を用いるので工程を簡略化すると同時に、飽和磁束密度をさらに向上して薄膜トランスの効率を上げることが出来る。

【0008】本願の発明に用いられるフェライト基板はその厚さが高々1mm以下なので十分に小型化が可能であるし、また、その特性は全てを薄膜で形成していた従来のものより優れ且つ安価に作成することが出来る。ま

たコイルは必ずしも単層のものに限定されず二層以上のものであっても良い。さらに、磁性基板や上側磁性基板は磁性フェライト上にFeTaN合金を形成したものをを用いてもよい。さらに、上側基板を磁性基板上に貼り付ける接着剤としてベルヒドロポリシラザンを用いた場合には従来用いられてきた有機系接着剤と異なり高温でも変質しないので磁性材料の特性を向上するために上側磁性基板を形成した後で高温でアニールすることが出来る。上側磁性基板として例えば、FeTaN合金膜や、センダストのような材料を用いる場合にはアニールが必須の条件となり特にこの発明は大きな効果を有する。また、本発明は、図4に示すように薄膜トランスをケースに入れて保護する形態としたので薄膜トランスの対環境性が向上すると共に電極をバンプ電極9としてケース底板8に設けられた外部電極10に直接的に接続するようにしたので従来のようにケーシングの際にワイヤボンディングする必要がなく製造が極めて容易になると共に製品としての信頼性が向上する。また、ケース底板部8としてセラミクス基板を用いるので機械的強度に優れ対衝撃性が極めて良好になる。さらに、機械的強度に優れるため薄膜トランスを電子部品としてプリント基板等に挿入する際にいわゆる自動機による機械的なチップ挿入が可能となり工数のさらなる削減が可能となる。

【0009】

【発明の効果】以上のようにこの発明の薄膜トランスは、従来のものに比較して飽和磁束密度を高く出来るので高効率のコンバータを実現でき、また、従来のものに比較して一部に機械的製造工程を採用したので製造が容易となり製造歩留りが向上して、信頼性の大きなコンバ

\*ータを実現できる。また、磁芯を接着剤を固化することによって形成することにしたのでわざわざ磁芯を薄膜工程を用いて製造する必要がなくさらに製造の容易化が図られる。また、ケースに挿入して保護するので対環境性や対衝撃性に優れチップ部品として取り扱えると言うメリットがある。以上のようなのでこの発明のコンバータは益々小型化、軽量化、高効率化が要求される薄膜トランスとして最適な薄膜トランスを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の薄膜トランスを示す断面図

【図2】 本発明の他の薄膜トランスを示す断面図

【図3】 本発明の薄膜トランスの製造方法を示す概念図

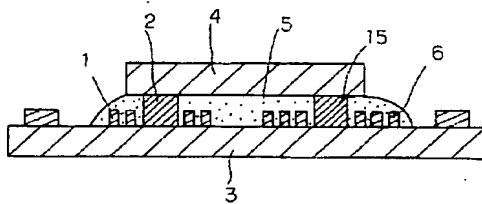
【図4】 本発明のケース挿入された薄膜トランスを示す図（コイル等は省略）

【図5】 従来の薄膜トランスを示す断面図

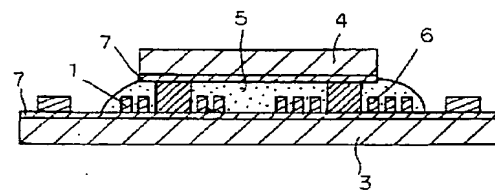
【符号の説明】

- 1 一次コイル用
- 2 一次コイル用磁芯
- 3 磁性基板
- 4 上側磁性基板
- 5 接着剤
- 6 二次コイル用
- 7 FeTaN合金膜
- 8 ケース底板部
- 9 バンプ電極
- 10 外部電極
- 14 チップ状保護ケース
- 15 二次コイル用磁芯

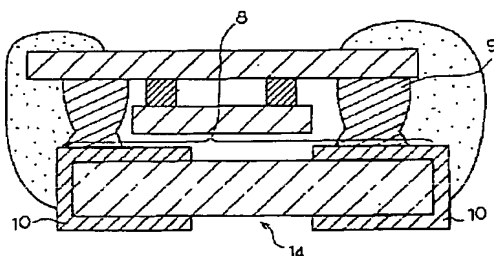
【図1】



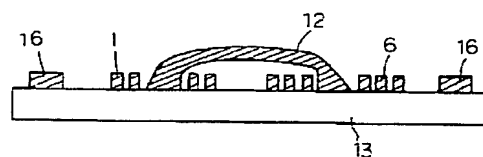
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

